



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 731 212 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
11.09.1996 Patentblatt 1996/37(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 1/32

(21) Anmeldenummer: 96102312.4

(22) Anmeldetag: 16.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE ES GB IT NL SE(30) Priorität: 24.02.1995 DE 19507938  
19.10.1995 DE 19539015(71) Anmelder: Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH  
89522 Heidenheim (DE)(72) Erfinder:  
• Schneider, Wolfgang  
D-70184 Stuttgart (DE)  
• Sollinger, Hans-Peter, Dr.  
D-89522 Heidenheim (DE)

- Straub, Karlheinz  
D-89518 Heidenheim (DE)
- Banning, Jürgen  
D-52349 Dueren (DE)
- Oechsle, Markus  
D-73566 Bartholomae (DE)

(74) Vertreter: Gleiss, Alf-Olav, Dr.jur. Dipl.-Ing.  
Gleiss & Grosse  
Patentanwaltskanzlei  
Maybachstrasse 6A  
70469 Stuttgart (DE)

## (54) Reinigungsvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen eines umlaufenden Transportbandes bei einer Papierherstellungsmaschine, zum Beispiel eines Trocken- oder Naßsiebbandes oder eines Filzbandes, mit wenigstens einer gegen das Transportband richtbaren Düse zum Beaufschlagen des Gewebebandes mit einem flüssigen oder gasförmigen Medium. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, daß ein mit der Reinigungsdüse (8) zusammenwirkender Saugraum (18) vorgesehen ist, welcher der Reinigungsdüse (8) derart zugeordnet ist, daß durch den Düsenstrahl (27) von dem Transportband (4) abgelöster Schmutz- und/oder Wassernebel oder Restwasser in den Saugraum (18) eingesogen und abgeführt werden kann.

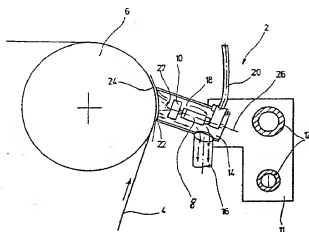


Fig. 1

EP 0 731 212 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine, zum Beispiel eines Trocken- oder Naßsiebbandes oder eines Filzbandes, mit wenigstens einer gegen das Transportband richtbaren Düse zum Beaufschlagen des Transportbandes mit Luft oder Flüssigkeit.

In Papiermaschinen werden zahlreiche Transportbänder, insbesondere Gewebebänder, eingesetzt. Im Zuge des Betriebs der Papiermaschine werden diese Transportbänder verunreinigt; Maschen oder Poren dieser Bänder werden zum Beispiel von Papierfasern, Klebstoffen oder sonstigen Zuschlagstoffen zugesetzt. Um ein einwandfreies Funktionieren des Transportbandes, insbesondere in der Trockenpartie der Papiermaschine, zu gewährleisten, bedarf es der Reinigung des Transportbandes. Eine hierfür verwendbare Reinigungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art ist aus der G 92 08 909.7 U1 bekannt. In dieser Druckschrift wurde bereits der Gedanke geäußert, quer zur Laufrichtung des Transportbandes verfahrbare Spritzdüsen zusätzlich rotierbar auszubilden, so daß der Düsenstrahl nicht nur eine lineare Bahn aufgrund der Verfahrbarkeit quer zur Laufrichtung des Transportbandes beschreibt, sondern daß dieser Linearbewegung zusätzlich eine kreisförmige Bewegung überlagert wird. Der Vorteil einer derart ausgebildeten Reinigungsvorrichtung liegt darin, daß auf das zu reinigende Transportband aufgespritzte Flüssigkeit gleichmäßiger und auf einen größeren Flächenbereich des Transportbandes aufgebracht werden kann. Mit anderen Worten: Die rotierbare Düse beaufschlagt anstelle eines linienförmigen einer relativ breiten streifenförmigen Bereich des Transportbandes mit einem Reinigungsmedium. Es ist also eher möglich, eine gleichmäßige Reinigung der gesamten Fläche des umlaufenden Transportbandes zu gewährleisten.

Bei der bekannten Reinigungsvorrichtung wird das Transportband nach Umlenkung um 180° von oben und von der der Transportseite gegenüberliegenden Seite her mit Reinigungsflüssigkeit beaufschlagt. Die rotierbaren Düsen sind dabei im Bereich der Schlaufenführung des endlosen Transportbandes angeordnet. Unterhalb des Transportbandes sind Auffangrinnen zur Aufnahme und zum Abführen von Reinigungsflüssigkeit und abgelösten Verunreinigungen vorgesehen. Bei dieser Vorrichtung kommt es jedoch zu Spritzwasserbeziehungswise Schmutzwasserbildung infolge des mit hohem Druck aus der rotierenden Spritzdüse austretenden und auf das Transportband auftreffenden Flüssigkeitsstrahls. Es erweist sich weiter als nachteilig, daß im Gewebe des Transportbandes Wasser verbleibt, welches zur Rückbefeuchtung der wenig später mit dem umlaufenden Transportband in Kontakt kommenden Papierbahn führt. Dies kann besonders bei Papierbahnen mit Flächengewichten von weniger als 50 g/m<sup>2</sup> zu Störungen des Produktionsablaufs führen.

Es ist zwar schon vorgeschlagen worden, einer Reinigungsvorrichtung mit Flüssigkeitsdüsen eine Ausblasvorrichtung nachzuordnen, bei der die im Gewebeband vorhandene Flüssigkeit mittels Druckluft ausgeblasen wird. Dieser Lösung haftet jedoch der Nachteil an, daß es zu Spritzwasser- oder Wassernebelbildung kommt, was wiederum zur Befleuchtung der Papierbahn oder der Papiermaschine führt. Auch eine bekannte Dampfblasvorrichtung mit einer auf der gleichen Seite des Gewebebandes nachgeschalteten Saugvorrichtung bringt kein befriedigendes Ergebnis (DE 43 22 565 A1).

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Reinigungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art so zu verbessern, daß die genannten Nachteile nicht auftreten, daß die Vorrichtung kompakt und insbesondere auf wirtschaftliche Art und Weise herstellbar und dabei funktionssicher einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein die Reinigungsdüse unmittelbar umgebender Saugraum vorgesehen ist, so daß durch den Düsenstrahl vom Transportband abgelöster Schmutz und/oder Wassernebel oder Restwasser auf dem kürzest möglichen Weg in den Saugraum eingesogen und abgeführt werden kann.

Bei einer bevorzugten Reinigungsvorrichtung ist der Saugraum von einer die Reinigungsdüse mantelförmig umgebenden Saugglocke gebildet. Auf diese Weise wird eine kompakte und integrale Bauform einer kombinierten Düsen- und Absaugvorrichtung erreicht.

Die Saugglocke kann dabei vorzugsweise von einer im wesentlichen zylinderförmigen Ummantelung der Reinigungsdüse gebildet sein, die - wie an sich bekannt - quer über das Transportband traversiert. Anstelle einer im Querschnitt kreisförmigen Ummantelung kann auch eine elliptische oder ovale Form vorgesehen werden. Dabei kann man die Reinigungsdüse oder den Düsenkopf entgegen der Bandaufrichtung exzentrisch zur Ummantelung anordnen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Saugglocke an ihrem dem Transportband zugewandten Endbereich sich insbesondere glocken- oder kegelförmig erweiternd ausgebildet. Dadurch wird der Flächenbereich des Transportbandes, der von der Saugglocke beziehungsweise von dem Saugraum erfaßt wird, vergrößert.

Als ganz besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Reinigungsdüse gegenüber der Flächennormalen des Transportbandes geneigt ist. Beispielsweise kann man mehrere in unterschiedliche Richtungen geneigte Reinigungsdüsen vorsehen; diese können nicht rotierend in der traversierenden Saugglocke angeordnet sein. Vorzugsweise wird jedoch wenigstens eine rotierende und geneigte Reinigungsdüse vorgesehen, da hierdurch der Düsenstrahl den auf dem Transportband anhaftenden Schmutz besser ablösen kann. Denn durch die Düsenrotation steht ein aus verschiedenen Richtungen auf das Transportband auftreffender Reinigungsimpuls zur Verfügung. Es hat sich

gezeigt, daß die Reinigungswirkung in dem Rotationsbereich am effektivsten ist, in dem die Reinigungsdüse beziehungsweise der Düsenstrahl eine der Laufrichtung des Transportbandes entgegengesetzte Geschwindigkeitskomponente aufweist. Es wird daher vorgeschlagen, in dem anderen Abschnitt, in dem der rotierbare Düsenstrahl eine in Laufrichtung des Transportbandes gerichtete Geschwindigkeitskomponente aufweist, die Reinigungsdüse strömungstechnisch zu deaktivieren. Hierfür kann eine Blende vorgesehen werden, die ein Auftreffen des Düsenstrahls verhindert. Es können aber auch, im Hinblick auf einen ökonomischen Wasserverbrauch in vorteilhafter Weise sektionsweise beaufschlagbare Düsenzuleitungen vorgesehen sein. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, daß anstelle einer rotierbaren Reinigungsdüse auch ein rotierbarer Düsenkopf mit mehreren einzelnen Düsen vorgesehen werden kann, von denen eine oder mehrere Düsen als Treibdüsen zum Rotationsantrieb des Düsenkopfes ausgebildet sein können. Möglich ist es auch, wenigstens eine Zusatzdüse vorzusehen, deren Ausströmrichtung vom Transportband weg verläuft, die also allein dem Rotationsantrieb dient.

Zur Erzeugung eines Unterdrucks in dem Saugraum wird in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgeschlagen, einen mit dem Saugraum strömungstechnisch verbindbaren Druckluftinjektor vorzusehen.

Im Hinblick auf eine möglichst effektive Saugwirkung hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die dem Transportband zugewandte Öffnung der Saugglocke dem Oberflächenverlauf des Transportbandes oder der Zylinderform einer Walze, über welche das Transportband geführt ist, angepaßt ausgebildet ist.

Die besten Resultate wurden mit einer Reinigungsvorrichtung erzeugt, die Wasserdrücke von 100 bar bis 1000 bar zu erzeugen vermag. Um den Flüssigkeitsverbrauch möglichst gering zu halten, wurden Flüssigkeitsdüsen mit einem Düsendurchmesser von weniger als 0,3 mm verwandt. Als Düsenwerkstoff wurde Diamant, Rubin oder keramische Werkstoffe verwandt.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von verschiedenen vorteilhaften Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung;
- Figur 2 einen Schnitt durch einen bei der Vorrichtung nach Figur 1 verwendbaren Düsenkopf;
- Figur 3 eine Ansicht des Düsenkopfes nach Figur 2 von unten.

- Figur 4 einen Teilschnitt der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Figur 5 eine Draufsicht der Reinigungsvorrichtung gemäß Figur 4;
- Figur 6 einen Schnitt durch eine Reinigungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Figur 7 eine schematische Darstellung einer Trockenpartie mit den erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtungen;
- Figur 8 eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Anordnung der Reinigungsvorrichtung gegenüber einer Umlenkwalze für das Transportband und
- Figur 9 eine schematische Darstellung einer Schabereinrichtung.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung 2, die zur Reinigung eines im folgenden als Trockensieb 4 bezeichneten Trockensiebbandes im Bereich einer Walze 6 einer nicht dargestellten Papiermaschine angeordnet ist. Die Reinigungsvorrichtung 2 kann für beliebige Transportbänder einer Papier- oder Kartonherstellungsmaschine eingesetzt werden, beispielsweise für Siebbänder beziehungsweise Filze einer Sieb- beziehungsweise einer Pressen- oder Trockenpartie einer Papiermaschine. Im folgenden wird rein beispielhaft von Trockensiebbandern einer Papiermaschine ausgegangen. Die Reinigungsvorrichtung 2 umfaßt eine im folgenden als Reinigungsdüse 8 bezeichnete Rotordüse mit einem rotierbaren Düsenkopf 10, der eine nicht dargestellte Düsenanordnung aufweist. Diese Düsenanordnung kann eine oder mehrere tangential ausströmende Treibdüsen zur Erzeugung einer Rotationsbewegung im Bereich von 2000 bis 3000 Umdrehungen pro Minute umfassen sowie eine oder mehrere Reinigungsdüsen, die das Trockensieb 4 mit einem Reinigungsmedium beaufschlagen.

Des weiteren ist eine zylinderförmige Saugglocke 14 vorgesehen, die die Reinigungsdüse 8 und den Düsenkopf 10 umgibt. Das Innere der Saugglocke 14 ist strömungsmäßig mit einer Absaugleitung 16 verbunden, und bildet einen der Reinigungsdüse 8 zugeordneten Saugraum 18.

Die Reinigungsvorrichtung 2 umfaßt eine Energiekette für die Medienversorgung, von der lediglich ein mit einer Hochdruckpumpe verbindbarer Hochdruckschlauch 20 zur Versorgung der Reinigungsdüse 8 mit Flüssigkeit in einem Druckbereich von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar, insbesondere von 150 bar bis 300 bar sowie die Absaugleitung 16 zum Abführen von Spritzwasser oder Wassernebel

mit darin vorhandenen Schmutzpartikeln aus dem Saugraum 18 dargestellt ist.

Die bislang beschriebenen Vorrichtungbestandteile der Reinigungsvorrichtung 2 sind an einem Traversierwagen 11 in einer Richtung quer zur Laufrichtung des Trockensiebs 4 verlagert angeordnet. Der Traversierwagen 11 sitzt dabei auf Quertägern 12 und ist von einem nicht dargestellten Traversiermotor mit einer vorgebbaren Geschwindigkeit antreibbar, wobei die Traversiergeschwindigkeit üblicherweise im Bereich von 0,3 m/min liegt.

Wie aus der Figur 1 zu entnehmen ist, ist ein dem Trockensieb 4 zugewandter Endbereich 22 der Saugglocke 14 der kreiszylindrischen Umfangsform der Walze 6 angepaßt, so daß zwischen der Saugglocke 14 und dem Trockensieb 4 ein bestimmter einstellbarer Abstand oder Spalt gewährleistet ist, der entlang des Randes 24 des Endbereichs 22 im wesentlichen konstant ist.

Die Anordnung der Reinigungsvorrichtung im Bereich der Walze 6 hat den folgenden Vorteil: Die Maschen des Transportsiebes 4 werden durch die Umlenkung an der Walze aufgeweitet, so daß das Reinigungsmedium besonders leicht in die Gewebeformation des Transportsiebes eindringen und Verunreinigungen sehr effektiv entfernen kann.

Im Betrieb der Reinigungsvorrichtung 2 wird die Reinigungsdüse 8 beziehungsweise die Düsenanordnung im Düsenkopf 10 über den Hochdruckschlauch 20 mit einem Reinigungsmedium, vorzugsweise mit unter Hochdruck stehendem Wasser, beaufschlagt. Der Düsenkopf 10 mit der Anordnung einzelner Düsen wird dabei durch die Rückstoßwirkung von Treibdüsen in Rotation versetzt. Hierdurch beschreibt der Flüssigkeitsstrahl eine in einem bestimmten Winkel zur Düsenlängsachse 26 der Reinigungsdüse verlaufende kegelförmige Bahn 27. Er trifft somit unter einem Winkel auf das Trockensieb 4 auf und löst so die Verunreinigungen von dessen Oberfläche ab.

Es ist auch möglich, den Düsenkopf 10 mit einer oder mehreren schwenkbar gelagerten, eine Oszillationsbewegung durchführenden Einzeldüsen auszustatten, die während der Traversierbewegung des Düsenkopfes 10 einen bandförmigen Bereich des Trockensiebs 4 überstreichen.

Durch die Überlagerung der Traversierbewegung und der Rotations- beziehungsweise Schwenkbewegung werden die Schmutzpartikel unter verschiedenen Richtungen vom Flüssigkeitsstrahl der Düsenanordnung getroffen und können dadurch leichter abgelöst werden als bei Verwendung einer parallel zur Mittelachse 26 verlaufenden Düse. Durch die Neigung des Düsenkopfes 10 beziehungsweise der Düsenanordnung wird ferner bewirkt, daß der auf das Trockensiebband auftreffende Flüssigkeitsstrahl in den Saugraum 18 reflektiert wird, so daß der dabei entstehende Wassernebel mit darin gebundenen Schmutzpartikeln sowie Restwasser über die Absaugleitung 16 abgeführt werden können. Es ergibt sich eine durch die Pfeile darge-

stellte Sogwirkung beziehungsweise Strömung. Um die Saugglocke 14 herum tritt daher kein Spritzwasser auf, ein Schmutz- oder Wasseraustritt kann also weitestgehend vermieden werden.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Unterdruck in dem Saugraum 18 und der Absaugleitung 16 mittels eines Spritzinjektors erzeugt wird. Weiter hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Unterdruck in dem Saugraum 18 veränderbar ist und somit an unterschiedliche Betriebsbedingungen angepaßt werden kann.

In den Figuren 2 und 3 ist ein dem rotierbaren Düsenkopf 10 entsprechender Düsenkopf 10' in verschiedenen Ansichten dargestellt. Der Düsenkopf 10' ist mittels eines Lagers 28 umdrehbar an einem Flansch 30 gehalten. Im Inneren des Flansches 30 ist eine ortsfeste Düsenzuleitung 32 vorgesehen, die in einen Druckraum 34 mündet, dessen Wände 36 gegen die Innenseite eines zylindrischen Bauteils 38 dichtend jedoch verschieblich anliegen. Das zylindrische Bauteil 38 weist vier im Winkel von 90° zueinander angeordnete Öffnungen auf. Daran sind Düsenzuleitungen 40 angeschlossen, die sich radial nach außen erstrecken und in ihrem Endabschnitt um vorzugsweise 90° gebogen sind, wie in Figur 5 deutlich zu erkennen ist. Die Düsenzuleitungen 40 enden schließlich in geneigten Reinigungsdüsenendbereichen 42. Die ebenfalls vorgesehenen Treibdüsen sind nicht dargestellt. Wie sich den Figuren 2 und 3 ebenfalls entnehmen läßt, ist stets nur eine der Düsenzuleitungen 40 mit Druck beaufschlagt, während die übrigen Düsenzuleitungen 40 drucklos sind. Der Druckraum 34 wird nun so orientiert, daß der Flüssigkeitsstrahl eine der Laufrichtung des Trockensiebs 4 entgegengesetzte Geschwindigkeitskomponente aufweist, so daß die Reinigungswirkung besonders hoch ist. Somit sind aber die Düsen, deren Flüssigkeitsstrahl eine Geschwindigkeitskomponente in Laufrichtung der Trockensiebbahn 4 aufweisen würde, drucklos und damit deaktiviert, um den Wasserverbrauch zu reduzieren.

Die Reinigungsdüse 8 beziehungsweise die einzelnen Düsen im Düsenkopf 10 sind für einen Druckbereich von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar ausgelegt und weisen einen Düsendurchmesser von 0,1 bis 0,8 mm, vorzugsweise von 0,2 mm bis 0,4 mm auf. Besonders bewährt haben sich Druckwerte von 150 bar bis 300 bar und Düsendurchmesser von 0,2 mm bis 0,4 mm. Als Düsenwerkstoff werden Diamant oder Rubin, bevorzugt Saphir oder keramische Materialien verwendet.

In den Figuren 4 und 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung schematisch dargestellt. Diese entspricht im wesentlichen der mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 beschriebenen Reinigungsvorrichtung, weshalb auf eine nochmalige Erläuterung der übereinstimmenden Teile verzichtet wird. Ein Unterschied ist die ovale Querschnittsform der Saugglocke 14, in der der Absaugleitung 16 entgegen der Bandaufleitung (Pfeil P) exzentrisch angeordnet ist. Dadurch wird

eine verbesserte Absaugwirkung auf den (mit Schmutz beladenen) Wassernebel ausgedr.

Ein weiterer Unterschied dieser Reinigungsvorrichtung gegenüber der in Figur 2 gezeigten besteht darin, daß kein Druckraum 34 vorgesehen ist. Die Wasserzuleitung ist mit allen, in Figur 5 dargestellten vier Düsenzuleitungen 40 verbunden. Somit werden also alle vier Düsenzuleitungen 40 druckbeaufschlagt.

Zwischen Düsenkopf 10 und Trockensieb 4 ist eine Blende 61 vorgesehen, deren äußerster Rand 63 abgewinkelt ist. Dieser Rand 63 dient als Befestigungsrand für Stege 65, die ihrerseits mit der Innenwand der Saugglocke 14 verbunden sind. Zwischen den einzelnen Stegen 65, der Saugglockenwand 14 und dem Blendenrand 63 werden Öffnungen beziehungsweise Spalte 67 gebildet, über die eine Verbindung vom Saugraum 18 nach außen entsteht.

Die Blende 61 weist einen Durchbruch 69 auf, der sich im Wirkungsbereich der rotierenden Düsen 71 befindet. Die Dimensionierung und Position dieses Durchbruchs 69, insbesondere in Umfangsrichtung der Blende 61, ist so gewählt, daß immer zumindest eine Düse 71 diesen Bereich durchläuft, wobei hier die Düsenstrahlrichtung der durch den Pfeil P gekennzeichneten Bandlaufrichtung entgegengesetzt ist.

Somit wird, entsprechend der zuvor beschriebenen Funktion des Druckraumes 34, jedenfalls erreicht, daß nur eine Düse 71 das Trockensieb 4 beaufschlagt. Die in Figur 5 gezeigten drei weiteren Düsen arbeiten zwar auch, allerdings trifft der Flüssigkeitsstrahl nicht auf das Trockensieb 4 sondern auf die Blende 61. Diese Flüssigkeit wird in den Saugraum 18 gesaugt, wie dies durch in Figur 4 gezeigte Pfeile angedeutet ist, wobei dem Rand 63 der Blende 61 zusätzlich eine Umlenkfunktion zukommt.

Der vom Trockensieb 4 reflektierte Flüssigkeitsnebel wird entweder durch die Blende 69 oder durch den zuvor erwähnten Spalt 67 in den Saugraum 18 eingesaugt.

Der Antrieb des Düsenkopfes 10 erfolgt, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, über Antriebsdüsen 73. Aus Figur 4 ist ersichtlich, daß diese Antriebsdüsen 73 so ausgerichtet sind, daß das ausströmende Medium eine axiale Strömungskomponente aufweist, die der axialen Komponente des aus den Düsen 71 austretenden Flüssigkeitsstrahls entgegengerichtet ist. Damit läßt sich ein Ausgleich der axialen Rückstoßkräfte bewirken, was zu einer Entlastung des Lagers 28 führt.

Der Reinigungsvorgang selbst entspricht jedoch dem in Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschriebenen. Deshalb soll darauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden.

Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung, bei der jedoch keine rotierenden Reinigungsdüsen vorgesehen sind. Vielmehr sind die Reinigungsdüsen 81 fest mit der Saugglocke 14 verbunden. Die Reinigungsdüsen 81 sind dabei zur Mitte der Saugglocke 14 hin so ausgerichtet, daß sich die Flüssigkeitsstrahlen 83 vorzugsweise in einem

Punkt treffen, der dem Öffnungsbereich der Saugglocke 14 gegenüber liegt. Liegt dieser Punkt direkt auf dem Transportband beziehungsweise dem Trockensieb, wird eine punktförmige Beaufschlagung erreicht. Wird der Abstand der Düsen zum Trockensieb verändert, verschiebt sich auch der Schnittpunkt der Flüssigkeitsstrahlen. Aus der punktförmigen wird dann eine flächenförmige Beaufschlagung.

Der vom Trockensieb 4 abprallende Flüssigkeitsnebel wird - wie in den vorhergehenden Fällen - in den Saugraum 18 eingesaugt. Die Saugwirkung wird verstärkt durch die unterhalb der Düsen 81 weiterlaufende Saugglocke, die erst sehr dicht am Trockensieb endet. Durch den zwischen der Saugglocke 14 und dem Trockensieb 4 gebildeten Spalt 85 strömt dabei Luft, die den Flüssigkeitsnebel mit sich reißt.

Wie in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen erläutert, werden die Reinigungsdüsen 81 so ausgerichtet, daß die in Bewegungsrichtung des Trockensiebs 4 gerichtete Komponente möglichst gering ist.

Obgleich in Figur 6 drei Reinigungsdüsen 81 gezeigt sind, können auch eine oder mehr als drei solcher Reinigungsdüsen vorgesehen werden.

In Figur 7 ist schematisch ein Ausschnitt einer Trockenpartie gezeigt, wobei zwei einreihige Trockengruppen 91 und 93 angedeutet sind. Jede dieser beiden Trockengruppen 91 und 93 setzt sich in bekannter Weise aus mehreren Trockenzylindern 95 und Umlenkwalzen 97 zusammen. Trockenzylinder 95 und Umlenkwalzen 97 sind so angeordnet, daß die Papierbahn abwechselnd über die Trockenzylinder und Umlenkwalzen geführt wird und die Trockengruppe mäandertförmig durchläuft.

Jeder Trockengruppe 91 und 93 ist ein Trockensieb 4 zugeordnet, das zu Beginn jeder Trockengruppe auf die Papierbahn aufläuft und am Ende der Trockengruppe wieder abgenommen und zurückgeführt wird.

Aus Figur 7 ist ersichtlich, daß jeweils eine Reinigungsvorrichtung 2 mit einem Trockensieb 4 zusammenwirkt. Die beiden Reinigungsvorrichtungen 2 sind jeweils an einer Trockensiebleitwalze 6 im Anfangsbereich des Rücklaufs des Trockensiebs 4 angeordnet. Somit läßt sich erreichen, daß die an dem Trockensieb 4 hängenbleibende Reinigungsflüssigkeit verdunstet kann, bevor das Trockensieb wieder mit der Papierbahn in Kontakt kommt.

Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel einer Trockengruppe, bei der die Reinigungsvorrichtung 2 bei einer der ersten, vorzugsweise der ersten Trockensiebleitwalze 6 angeordnet wird, die nach dem letzten Trockenzylinder 95 einer Trockengruppe 3 vorgesehen ist. Dadurch, daß unmittelbar nach der Abnahme des Trockensiebs 4 von den Trockenzylindern 95 ein Reinigungsvorgang eingeleitet wird, verbleibt relativ viel Zeit, bis das Trockensieb 4 zum Anfang der Trockengruppe zurückläuft und wieder mit der Materialbahn in Berührung kommt. Eine derartige Anordnung der Reinigungsvorrichtung vermeidet also mit hoher Sicherheit eine Rückfeuchtung der Materialbahn.

Auch die auf die Walze 6 folgenden Leitwalzen des Rücklaufes tragen zum Entfernen von Flüssigkeit aus dem Trockensieb 4 bei, einmal durch den Überdruck in den Auflaufzwickeln beziehungsweise in den einlaufenden Nips und zum anderen durch die beim Lauf um die Walze auf die Flüssigkeitsteilen ausgeübte Fliehkraft.

Der Überdruck im einlaufenden Nip kann auch dazu verwendet werden, die Wirkung der Reinigungsvorrichtung 2 zu verbessern. Dazu wird die Reinigungsvorrichtung so in den Bereich des einlaufenden Nips angeordnet, wie es bei der linken in Figur 7 dargestellten Reinigungsvorrichtung etwa ersichtlich ist beziehungsweise wie anhand von Figur 8 näher erläutert.

Die von dem Transportsieb 4 mitgerissene Luft fängt sich zwischen der der Walze 6 zugewandten Oberseite des Transportsiebes 4 und der Oberfläche der Walze 6. Dadurch entsteht in dem einlaufenden Nip N ein Überdruck, der eine Luftströmung durch das poröse Transportsieb 4 bewirkt. Die das Transportsieb 4 durchdringende Luft reißt von der Reinigungsvorrichtung 2 abgelöste Schmutzpartikel in den Saugbereich der Saugglocke 14, sie unterstützt damit die Saugwirkung dieser Glocke und damit die Reinigungswirkung.

Der Überdruck im einlaufenden Nip N ist in Figur 8 durch kleine Kreise mit dem Symbol "+" angedeutet.

Die Reinigungsvorrichtung 2 wird vorzugsweise so angeordnet, daß das Reinigungsmedium auf einen Bereich des Transportsiebes 4 trifft, der sehr nahe an der Oberfläche der Umlenkwalze angeordnet ist. Dadurch wird sichergestellt, daß sich das Transportsieb beim Auftreffen des Reinigungsmediums nur sehr wenig verformt, so daß der Energieverlust sehr gering ist. Bei einer derartigen Anordnung der Reinigungseinrichtung bleibt sichergestellt, daß der Überdruck im Bereich des einlaufenden Nips N die Saugwirkung des Saugraumes unterstützt und dazu führt, daß losgelöste Partikel von der Oberfläche des Transportsiebes abgeführt werden, wobei allenfalls nur sehr wenig Reinigungsmedium aus dem Saugraum austritt.

Die Reinigungsvorrichtung 2 kann, wie aus Figur 7 ersichtlich, auch eine Schabereinrichtung 101 aufweisen, die in Bewegungsrichtung des Trockensiebs 4 gesehen den Reinigungsdüsen 8 nachgeordnet ist und mit der Oberfläche einer Siebelwalze 103 zusammenwirkt, die das Trockensieb 4 umlenkt. Die Schabereinrichtung 101 ist so angeordnet, daß -wie aus Figur 9 näher ersichtlich- von der Oberfläche der Siebelwalze 103 Schmutzpartikel mittels eines Schabers 105 abgenommen werden, die dann in eine Auffangrinne 107 fallen. Bei den Schmutzpartikeln auf der Oberfläche der Siebelwalze 103 handelt es sich um solche Partikel, die vom Düsenkopf 10 zwar gelöst aber noch nicht endgültig abgetragen wurden und die mit dem Trockensieb 4 dann zur Siebelwalze 103 weiterbewegt wurden.

Aus dem Obengesagten wird deutlich, daß mit Hilfe der hier beschriebenen Reinigungsvorrichtung Transportbänder einer Papiermaschine sehr gründlich gereinigt werden. Einerseits werden störende Partikel von dem Düsenkopf sehr effektiv von der Transportband-

oberfläche abgetragen. Durch den hohen Druck des aus den Düsen austretenden Mediums werden die Partikel praktisch von der Bandoberfläche abgeschält. Aufgrund des relativ kleinen Durchmessers der Öffnungen in den Düsen bleibt die erforderliche Wassermenge relativ gering, wodurch auch die Schmutzaufwirbelung begrenzt werden kann. Die für den Aufbau des hohen Drucks erforderliche Energie kann bei bestimmten Verunreinigungen reduziert werden, nämlich dann, wenn die Schmutzpartikel durch einen breiten Flüssigkeitsstrahl nicht in die Transportbandoberfläche eingepreßt werden. In diesen Fällen kann Flüssigkeit mit einem geringen Druck aber in großen Mengen auf die Bandoberfläche aufgebracht werden, um Schmutzpartikel abzuwaschen.

Es ist schließlich auch möglich, die Flüssigkeiten auf die Transportbänder beziehungsweise deren Verschmutzung einzustellen, beispielsweise gegebenenfalls auch leicht flüchtige Flüssigkeiten einzusetzen, so daß eine Rückfeuchtung der Papierbahn vermieden wird.

Die Reinigungskräfte können sowohl durch gasförmige als auch flüssige Medien aufgebaut werden. Denkbar ist es auch, Laser- und Ultraschallquellen einzusetzen, um Verunreinigungen von der Bandoberfläche abzutragen. Je nach Material des Transportbandes und der anhaftenden Partikel wird die Beauschlagung der Reinigungsvorrichtung gewählt. In der Regel wird Flüssigkeit kontinuierlich an den Düsenkopf abgeben. Denkbar ist es aber auch, bei entsprechenden Oberflächen beziehungsweise Verschmutzungen einen diskontinuierlichen, beispielsweise pulsierenden Strom eines Reinigungsmediums aufzubauen, um die Bandoberfläche zu reinigen.

Aus dem Obengesagten wird überdies deutlich, daß für die Reinigung der Transportbandoberfläche die Auftreffrichtung des Reinigungsmediums entscheidend ist. Auch ein Richtungswechsel der Reinigungsströmung ist zum Lösen von Schmutzpartikeln sehr vorteilhaft. Dieses kann mit Hilfe von oszillierenden Düsen erreicht werden. Wichtig ist, daß diese Reinigungswirkung gegebenenfalls auch ohne Traversierung der Reinigungsvorrichtung erfolgen kann. In diesem Falle werden mehrere über die Breite der zu reinigenden Transportbahn verteilte Reinigungsbeziehungsweise Düsenköpfe angeordnet, die jeweils mit mindestens einer oder mehreren Einzeldüsen versehen sind.

Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß die Reinigungswirkung durch eine Änderung des Abstandes zwischen Düse und Transportbandoberfläche, eine Änderung des Drucks des Reinigungsmittels und/oder eine Änderung des Düsenquerschnittes variiert und an verschiedene Verschmutzungsarten sowie Transportbandoberflächen angepaßt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine, zum Beispiel

- eines Trocken- oder Naßsiebbandes oder eines Filzbandes, mit wenigstens einer gegen das Transportband nichtbaren Düse zum Beaufschlagen dieses Transportbandes mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit der Reinigungsdüse (8) zusammenwirkender Saugraum (18) vorgesehen ist, welcher der Reinigungsdüse (8) derart zugeordnet ist, daß durch den Düsenstrahl (27) von dem Transportband (4) abgelöster Schmutz- und/oder Wassernebel oder Restwasser in den Saugraum (18) eingesogen und abgeführt werden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Saugraum (18) von einer die Reinigungsdüse (8) mantelförmig umgebenden Sauglocke (14) gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sauglocke (14) eine elastische Ummantelung beziehungsweise Bürsten aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der transportbandseitige Endbereich (22) der Sauglocke (14) bidente Endbereich (22) der Sauglocke (14) dem Oberflächenverlauf des Transportbandes (4) oder der Zylinderform einer Walze (6) angepaßt ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der transportbandseitige Endbereich (22) der Sauglocke (14) in Richtung auf das Transportband (4) erweitert ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der transportbandseitige Endbereich (22) der Sauglocke (14) die Reinigungsdüse (8) in Richtung auf das Transportband (4) überragt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüse (8) um eine Achse rotierbar ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rotierbare Reinigungsdüse (8) gegen die Rotationsachse (26) geneigt ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Abschnitt, in dem der Düsenstrahl (27) der Reinigungsdüse (8) eine in Laufrichtung des Transportbandes (4) weisende Geschwindigkeitskomponente aufweist, die Reinigungsdüse (8) strömungstechnisch inaktiv ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Abschirmung der Reinigungsdüse (8) in dem Abschnitt mit in Laufrichtung des Transportbandes (4) gerichteter Geschwindigkeitskomponente des Düsenstrahls (27) eine Blende vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet** durch sektionsweise beaufschlagbare Düsenzuleitungen (40).
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse zur Durchführung einer oszillierenden Bewegung schwenkbar gelagert ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch einen mehrere Düsen aufweisenden rotierbaren Düsenkopf (10).
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch einen ovalen oder elliptischen Querschnitt des Saugraumes (18).
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Saugraum-Querschnitt in Bandlaufrichtung (Pfeil P) erstreckt, und daß die Reinigungsdüse (8) beziehungsweise der Düsenkopf (10) entgegen der Bandlaufrichtung exzentrisch im Saugraum (18) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (10) und/oder die Sauglocke (14) im Bereich des einklaufenden Nips (N) angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch eine der Reinigungsdüse (8) zugeordnete Hochdruckeinrichtung, die die Reinigungsdüse (8) mit einem unter Druck stehenden Medium beaufschlagt, das unter einem Druck von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar, insbesondere von 150 bar bis 300 bar steht.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (10) eine oder mehrere Düsen mit einem Düsendurchmesser von 0,1 mm bis 0,8 mm vorzugsweise von 0,2 mm bis 0,4 mm, insbesondere von 0,2 mm bis 0,4 mm aufweist.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine mit dem Düsenkopf (10) zusammenwirkende Schabereinrichtung (101) vorgesehen ist, die mit Hilfe des Düsenkopfs (10) gelöste Partikel aufnimmt.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schabereinrichtung (101) an einer Siebleitwalze (103) angeordnet ist, die -in Bewegungsrichtung des Transportsiebes (4) gesehen- den Düsenkopf (10) nachgeordnet ist. 5
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schabereinrichtung (101) mit der Oberfläche einer Siebleitwalze zusammenwirkt. 10
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schabereinrichtung (101) einen Schaber (105) aufweist, mit einer Auffangrinne (107) zusammenwirkt, die die vom Schaber (105) abgetragenen Partikel aufnimmt. 15
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Siebleitwalze (103) mit der von der Düse gereinigten Oberfläche des Transportsiebes (4) in Berührung tritt. 20
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Siebleitwalze (103) im Rückführungsstrom des Transportbandes (4) angeordnet ist. 25
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungseinrichtung dem letzten Trockenzylinder einer Gruppe nachgeordnet ist und im Bereich einer der ersten Siebleitwalze, vorzugsweise der ersten Siebleitwalze, nach dem letzten Trockenzylinder der jeweiligen Trockengruppe zugeordnet ist. 30 35
26. Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine, zum Beispiel eines Trocken- oder Naßsiebbandes oder eines Filzbandes, mit wenigstens einer auf die Oberfläche des Transportbandes einwirkenden Reinigungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungseinrichtung eine Ultraschall- und/oder Laserlichtquelle aufweist. 40 45
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungseinrichtung mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25 kombinierbar ist. 50

55

8



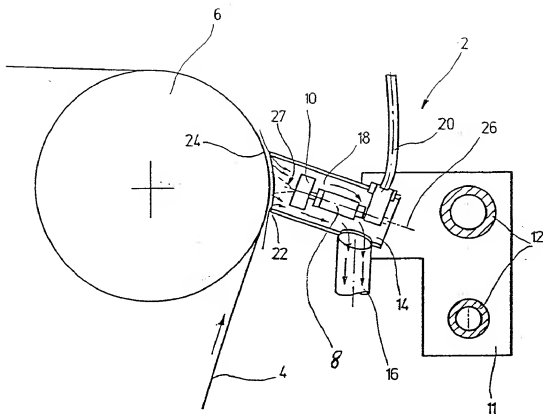


Fig. 1

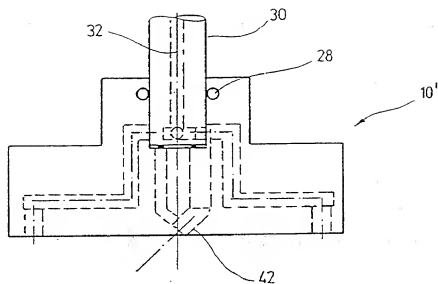


Fig. 2

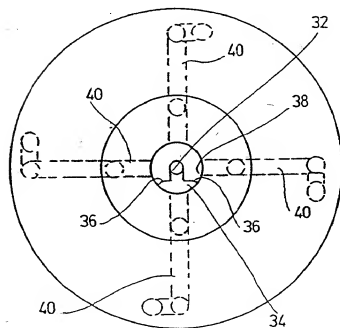
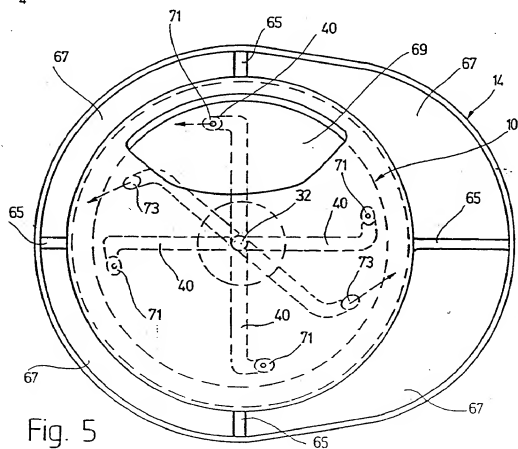
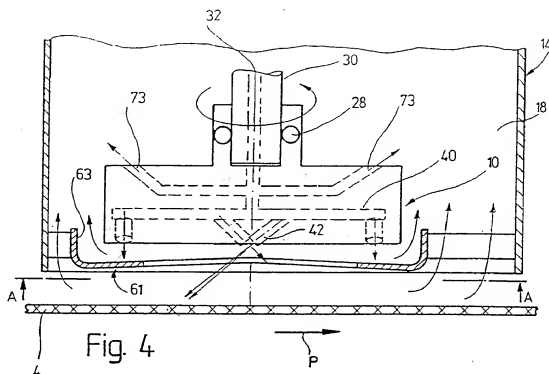


Fig. 3



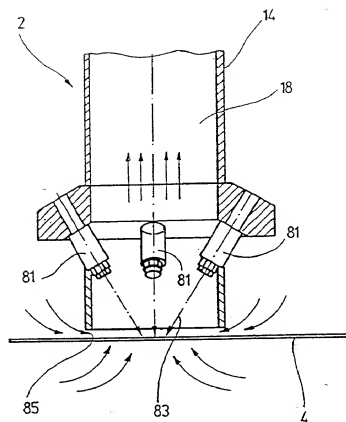


Fig. 6

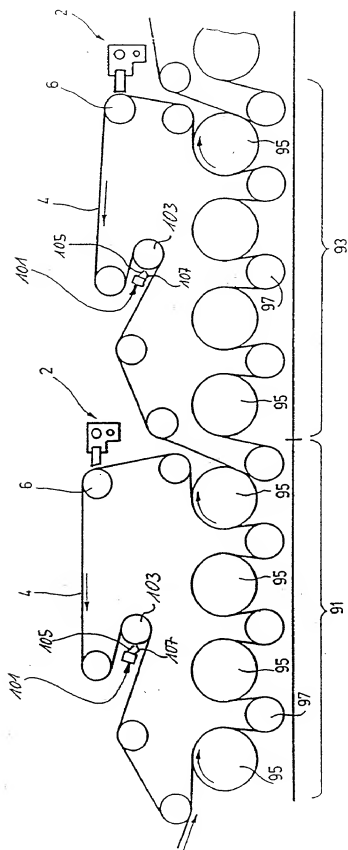


Fig. 7

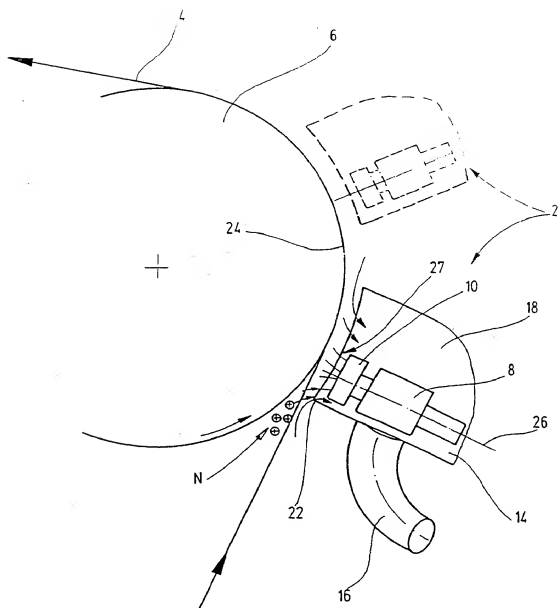


Fig. 8

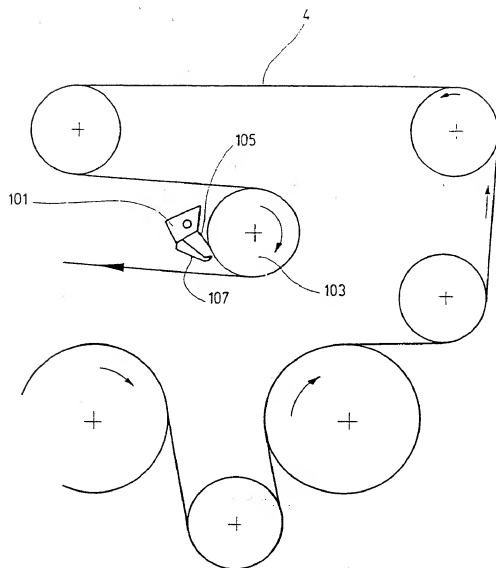


Fig. 9



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 2312

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO-A-94 12349 (S. SJÖBERG)	1,2,4-6, 17,18	D21F1/32
Y	* Seite 3, letzter Absatz; Abbildung 5 *	25	
A	* Seite 8, Absatz 2; Abbildung 6 *	8,15,16	
	* Seite 9, Absatz 4 - Seite 11, Absatz 3 *		
	---		
Y	DE-A-44 19 540 (ANDRITZ-PATENTVERWALTUNGS-GMBH) * Seite 4, Zeile 30 - Zeile 61; Abbildung 5 *	25	
	---		
P,X	DE-U-295 03 752 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH) * Seite 3, Absatz 3; Abbildungen 1-4 *	1,2,4-8, 12, 16-18,25	
	---		
X	DE-A-25 48 432 (B.E. HART) * Seite 4, Absatz 2 *	1-8,13	
	* Seite 6, Absatz 2; Abbildungen 1-4 *		
	---		
X	GB-A-1 458 294 (BELOIT CORPORATION) * Seite 1, Zeile 45 - Zeile 84 *	1,2,14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) D21F
	* Seite 4, Absatz 2; Abbildungen 2-4 *		
	---		
X	DE-A-745 206 (VICKERYS LTD) * Seite 4, Zeile 92 - Zeile 116; Abbildungen 6,9 *	1,2 9-12	
	---		
X	CH-A-390 042 (O. DÖRRIES AG) * Anspruch 1; Abbildungen 1,3 *	26,27	
	---		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 275 (C-728), 14. Juni 1990 & JP-A-02 080689 (AIKAWA YOSHIHIKO), 20. März 1990, * Zusammenfassung *	26,27	
	---		
	-/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Juli 1996	Prüfer Schmitt, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		Y: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument *: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X: von besonderer Bedeutung; alleine betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: schriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur			





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 2312

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	DE-A-40 18 074 (J. M. VOITH GMBH) * Abbildungen 1-3 * ---	19-21, 23,24	
A	DE-U-93 16 111 (VALMET PAPER MACHINERY INC) * Seite 5, Zeile 11 - Zeile 33; Abbildungen 2B, 2G, 2E * ---	19-21, 23,24	
A	US-A-5 068 513 (D. GANGEMI) * Zusammenfassung; Abbildungen 2, 5 * -----	26,27	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abgeschlossen der Recherche 3. Juli 1996	
		Prüfer Schmitt, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentinstrument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung desselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung F : Zwischenliteratur			

EPD FORM 100 (04/1993)